

ABSTRACT ATTACHED

**19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**

**⑫ Offenlegungsschrift**  
**⑪ DE 3441883 A1**

⑤ Int. Cl. 4:  
**A61F 13/04**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

**21** Aktenzeichen: P 34 41 883.0  
**22** Anmeldetag: 16. 11. 84  
**43** Offenlegungstag: 22. 5. 86

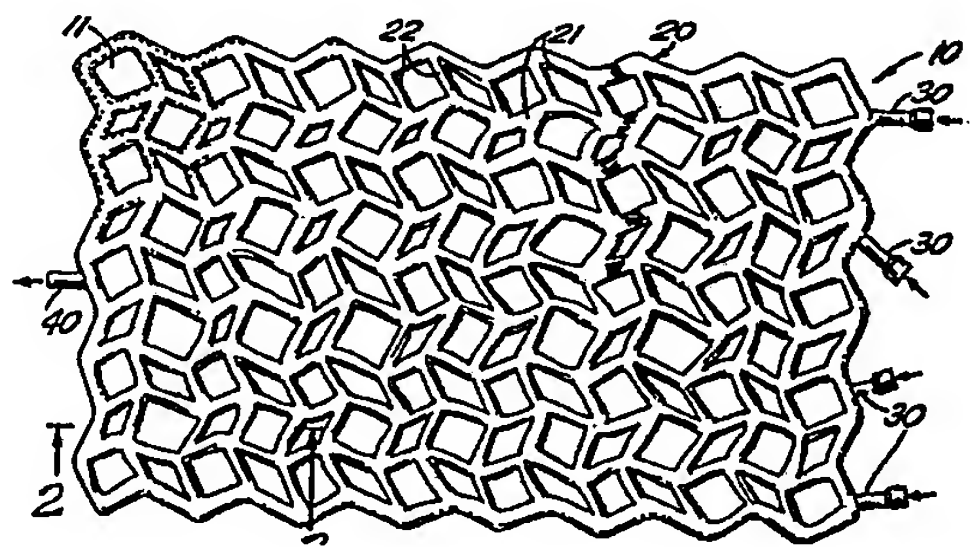
**71) Anmelder:**  
Rind, Bruce, Dr.med., Oceanside, N.Y., US

**74) Vertreter:**  
Stracke, A., Dipl.-Ing.; Loesenbeck, K., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anw., 4800 Bielefeld

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤4) Konstruktion und Verfahren zur Bildung eines orthopädischen Formteiles sowie Verfahren zur Herstellung der Konstruktion

Es ist eine Konstruktion und ein Verfahren zur Bildung eines orthopädischen Formteiles sowie ein Verfahren zur Herstellung der Konstruktion vorgesehen, dergestalt, daß ein zu immobilisierender Bereich des Körpers mit einem flexiblen Netzwerk nicht poröser Schläuche, die im wesentlichen zunächst luftleer sind und mindestens einen Einlaß haben, umgeben wird. Es wird dann in das Schlauchwerk ein strömungsfähiges Medium injiziert, das dazu in der Lage ist, das Netzwerk im wesentlichen starr zu machen, und das Schlauchwerk wird so lange in lösbarer Weise an Ort und Stelle gehalten, bis das Netzwerk starr geworden ist.



**DE 3441883 A1**

**DE 3441 883 A1**

BEST AVAILABLE COPY

RIND, Bruce  
37 Elaine Drive  
Oceanside, New York 11572  
U S A

Patentanwalt  
Dr. Loesenbeck (1980)  
Dipl.-Ing. Stracke  
Dipl.-Ing. Loesenbeck  
Jöllenbecker Str. 164, 4800 Bielefeld 1

3441883

#### Patentansprüche

1. Eine Konstruktion zur Bildung eines orthopädischen Formteiles, gekennzeichnet durch ein flexibles Netzwerk nicht poröser Schläuche, die im wesentlichen luftleer sind und mindestens einen Einlaß zur Aufnahme eines strömungsfähigen Mediums haben, mit dem das Netzwerk im wesentlichen starr zu machen ist.
2. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Netzwerk zwei Hauptflächen hat, die Abschnitte der Außenflächen der Schläuche beinhalten, sowie ferner beinhaltend Polstermittel, die auf der einen Hauptfläche des Netzwerkes angeordnet sind.
3. Konstruktion nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Polsterungsmittel eine Schwammbasis auf der einen Außenfläche des Schlauchwerkes beinhalten.
4. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Netzwerk zwei Hauptflächen hat und daß das Schlauchwerk doppelkanälige Schläuche beinhaltet, mit einem Kanal zur einen Hauptfläche und dem anderen Kanal zur anderen Hauptfläche, wobei die Einlaßmittel mindestens einen Einlaß für den einen, zur Aufnahme des genannten Mediums bestimmten Kanales und mindestens einen Einlaß für den anderen Kanal, der zur Aufnahme eines nicht härtenden strömungsfähigen Mediums bestimmt ist, beinhalten.

5. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das genannte strömungsfähige Medium ein strömungsfähiges und aushärtbares Material ist.
6. Konstruktion nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Schlauchwerk aus transparentem Kunststoff besteht und das aushärtbare Material transparent ist.
7. Konstruktion nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, das Polstermittel auf der einen genannten Hauptfläche des Netzwerkes angeordnet sind.
8. Konstruktion nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Polstermittel eine Schwammbasis auf der Außenfläche des genannten zweiten Kanales beinhalten.
9. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffschlauchwerk einen faserverstärkten Kunststoff beinhaltet.
10. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel für die Haltung des Netzwerkes an Ort und Stelle rund um den Abschnitt eines Körpers herum während des Starrwerdens des Netzwerkes vorgesehen sind.
11. Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Netzwerk in Art eines Netzes so ausgestaltet ist, daß es in alle Richtungen expandierbar ist.
12. Konstruktion nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Netzwerk einen Auslaß für den genannten anderen Kanal hat, derart, daß durch ihn hindurch ein Medium zirkulierbar ist.

13. Verfahren zur Bildung eines orthopädischen Formteiles auf einem Teil des Körpers dadurch gekennzeichnet, daß zunächst der Bereich des Körpers mit einem flexiblen Netzwerk nicht poröser Schläuche, die im wesentlichen luftleer gemacht sind und mindestens einen Einlaß haben, umgeben wird, dann ein strömungsfähiges Medium in das Schlauchwerk durch den Einlaß injiziert wird und dadurch das Netzwerk im wesentlichen starr gemacht wird und das Schlauchwerk lösbar an Ort und Stelle gehalten wird, bis das Netzwerk starr wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß ein Netzwerk mit zwei Hauptflächen verwendet wird und ein Schlauchwerk mit doppelkanäligen Schläuchen verwendet wird, mit dem einen Kanal zu der einen Hauptfläche und dem anderen Kanal zu der anderen Hauptfläche, wobei der Schritt des Umgebens des Körperteiles beinhaltet, daß die andere Hauptfläche benachbart dem Körperabschnitt angeordnet wird und der Schritt des Injizierens beinhaltet, daß der genannte andere Kanal zumindest teilweise mit einem strömungsfähigen, nicht aushärtendem Medium gefüllt wird und der genannte eine Kanal mit dem genannten, die Starrheit hervorrufenden strömungsfähigen Medium gefüllt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Injizierens die Einstellung des Volumens des Mediums in dem genannten anderen Kanal nach Aushärtung des Materiales beinhaltet.
16. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß man das Netzwerk entlang einer ersten axialen Linie quetscht, während es starr wird, und dadurch eine Trennlinie zum Entfernen des Formteiles bildet.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß man das Netzwerk des weiteren längs einer zweiten axialen Linie gegenüberliegend der erstgenannten Linie quetscht und dadurch eine Biegelinie für das Formteil bildet.
18. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Umgebens des Körperteiles beinhaltet, daß das Netzwerk konform zu dem betroffenen Bereich des Körpers vorgeformt wird.
19. Verfahren zur Herstellung einer Konstruktion zur Bildung eines orthopädischen Formteiles, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Kunststoffböden übereinandergelegt werden, dann die Bögen zur Bildung eines Netzwerkes von untereinander verbundenen schlauchförmigen Durchlässen verbunden werden und der Kunststoff zwischen benachbarten Durchlässen entfernt wird.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß drei Bögen übereinandergelegt werden und die beiden außen liegenden Bögen jeweils mit dem mittleren Bogen verbunden werden.
21. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bogen eines Schwamm-Materiales über einen der mindestens zwei Kunststoffböden gelegt wird und dann der Schritt des Verbindens und des Entferns des Materiales durchgeführt wird.
22. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Faserlage zwischen den Plastikbögen angeordnet wird.
23. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die Kunststoffböden ein Ventil plaziert wird und dieses mit dem Bogenmaterial in leitender Verbindung mit den schlauchförmigen Durchlässen verbunden wird.

RIND, Bruce  
37 Elaine Drive  
Oceanside, New York 11572  
U S A

3441883

Konstruktion und Verfahren zur Bildung eines orthopädischen Formteiles  
sowie Verfahren zur Herstellung der Konstruktion

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Konstruktion sowie ein Verfahren zur Bildung eines orthopädischen Formteiles, sowie auf ein Verfahren zur Herstellung der Konstruktion.

Zur Herstellung orthopädischer Formteile wird seit langem Gips verwendet.  
5 Derartige Formteile sind generell schwer, sperrig und sie zerbrechen leicht. Da darüberhinaus das Material wasserempfindlich ist und eine Unterpolsterung Wasser anzieht oder absorbiert, ist es nicht möglich, das Formteil zu waschen. Da ferner das Material undurchsichtig ist, ist es unmöglich, die Haut in irgendeiner Weise direkt zu betrachten,  
10 wenn man nicht das Formteil wegnimmt.

Versuche, das Gewicht und die Massigkeit orthopädischer Formteile zu reduzieren, haben zur Verwendung von Plastikmaterial geführt, um die Formteile zu bilden, wie beispielsweise in den US-PSen 4 238 522 und 4 143 655 angegeben. Die sich daraus ergebenden orthopädischen Form-  
15 teile haben noch zahlreiche der Nachteile der Gipsformteile, insbesondere im Hinblick auf die Art und Weise und die Form, in der das Plastikmaterial verwendet wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Konstruktion sowie ein Verfahren zur Herstellung eines orthopädischen Formteiles zu  
20 schaffen, das die Nachteile der vorbekannten orthopädischen Formteile beseitigt.

6  
- 2 -

Diese Aufgabe und weitere Vorteile werden erfindungsgemäß durch eine Konstruktion zur Bildung eines orthopädischen Formteiles erreicht, die ein Netzwerk nicht poröser, vorzugsweise aus Kunststoff bestehender Schläuche beinhaltet, die im wesentlichen luftleer sind und  
5 mindestens einen Einlaß haben, durch den eine Charge eines strömungsfähigen Mediums aufnehmbar ist, mit welchem Medium das Netzwerk im wesentlichen starr zu machen ist. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das strömungsfähige Medium eine Charge von fließfähigem, härtbaren Material wie beispielsweise einem Kunstharzmaterial, einem acrylischen Kunststoff oder einem Epoxid-Kunststoff,  
10 die in etwa 5 - 10 Minuten aushärten. Das strömungsfähige Medium kann auch ein solches sein, das nicht von selbst härtet, sondern mit einer Substanz im Sinne der Aushärtung reagiert, die sich in den Schläuchen befindet. Die Oberfläche der Kunststoffschläuche,  
15 die sich während der Bildung des Formteiles am Körper abstützt, trägt vorzugsweise Polstermittel, die wiederum vorzugsweise eine Schwammbasis haben.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beinhaltet das Netzwerk doppelkanalige Schläuche, mit  
20 einem Kanal, der sich an dem im Formteil zu haltenden Bereich des Körpers abstützt und zur Aufnahme eines nicht härtenden Mediums wie beispielsweise Luft gedacht, und mit dem anderen Kanal für die Aufnahme des aushärtbaren Materials. Das Plastikmaterial ist vorzugsweise Polypropylen oder Polystyrol.

25 Gemäß des Verfahrens nach der vorliegenden Erfindung wird ein Bereich des Körpers, der immobilisiert werden soll, mit dem Netzwerk der Plastikschläuche umgeben und das Schlauchwerk wird dann mit einem strömungsfähigen und aushärtbaren Material gefüllt und lösbar an Ort und Stelle gehalten, bis das Material  
30 aushärtet. Wird ein doppelkanaliges Netzwerk benutzt, wird der das nicht härtende Medium haltende Kanal zumindest teilweise gefüllt, während das aushärtbare Material aushärtet und danach wird dann das Volumen des nicht härtenden Mediums genau eingestellt.



Die Vorteile des Erfindungsgegenstandes sind zahlreich und signifikant. Weil das Schlauchnetzwerk aus einem Plastikmaterial wie beispielsweise Polyäthylen oder Polypropylen gemacht werden kann, ist es klarsichtig, so daß der Teil des Körpers, der damit umgeben werden soll, während  
5 der anfänglichen Anpassung und Anbringung des Formteiles betrachtet werden kann.

Das Netzwerkmuster der Schläuche, das vorzugsweise in seiner äußeren Erscheinungsform netzartig ist, ermöglicht ein biaxiales Strecken sowohl vertikal wie auch horizontal. Alternativ dazu kann das Netz-  
10 werkmuster auch ein Gittermuster oder ein Quadrillemuster sein, so daß eine biaxiale Streckung längs diagonalen Achsen ermöglicht ist.

Das Plastikmaterial kann auch farblich unterschiedlich sein, um eine Farbcodierung der Formteile zu ermöglichen, oder um seine äußere Erscheinungsform ansprechend zu gestalten, wenn es beispielsweise  
15 bei Kindern angewandt wird.

Die Tatsache, daß das Schlauchnetzwerk eine weiche Basis haben kann, entweder mittels eines Schwammteiles oder bei der doppelkanaligen Ausführung durch den entsprechenden Basiskanal, eliminiert das Erfordernis für eine besondere Unterpolsterung und ermöglicht eine  
20 Ventilation durch die Poren. Darüberhinaus ist das Plastikmaterial leicht zu waschen und zu trocknen.

Ein weiterer Vorteil ist die Tatsache, daß eine Vorformung möglich ist, d. h., daß das Schlauchnetzwerk beispielsweise in eine hand-  
schuhähnliche Konfiguration, in Winkelform oder in die Form einer  
25 Kniestütze gebracht werden kann.

Die Verwendung eines doppelkanaligen Schlauchnetzwerkes macht es für die Unterseite des Netzwerkes möglich, als aufblähbares Polster zu wirken, das eine variable Einstellung der Abstützung des be-  
troffenen Körpergliedes ermöglicht, wobei eine Selbsteinstellung  
30 des Gleichgewichtes gegeben ist. Wenn das aushärtbare Material



definitiv härtet, geben die mit dem Medium gefüllten Kanäle einen gleichförmigen Umfangsdruck auf die Frakturseite und schaffen so einen Druck, der immer automatisch im Gleichgewicht steht und auch so bleibt; wobei gleichzeitig eine Ventilation möglich ist.

5 Der gleichförmige hydrostatische Umfangsdruck hält den Knochen bzw. die Knochen an Ort und Stelle, während sie abheilen können, wobei die Gleichförmigkeit sehr wichtig ist, um Druckstellen zu vermeiden, die zu Schmerzen führen.

Wenn es bei dieser Äderung erforderlich ist, die Löcher im

10 Netzwerk abzudecken, kann unterhalb des Schlauchnetzwerkes ein Netz- oder Maschengewebe eingesetzt werden, um die Löcher im Netzwerk abzudecken und einen noch gleichförmigeren hydrostatischen Druck zu schaffen.

Es ist ersichtlich, daß nach Aushärtung des Materiales der Druck

15 in dem doppelkanaligen Netzwerk eingestellt werden kann. In diesem Sinn können die Schläuche zeitweilig nach einem gewissen Heilungsfortschritt entlüftet werden, um ein Waschen oder Spülen unterhalb des Formteiles zu ermöglichen, oder sie können aufgeblasen werden, um noch stärkeren Druck auf einen Bereich des Körpers zu erzeugen,

20 der von dem Formteil umgeben ist.

Es ist ferner ersichtlich, daß, wenn man während der Aushärtung des aushärtbaren Materiales ein oder mehrere axiale Linien längs der Längserstreckung des Formteiles einklemmt oder einquetscht, Schneid- oder Biegelinien erzeugt werden können, die während der

25 Benutzung des Formteiles keinerlei Instabilität in der Abstützung bringen, so daß dann, wenn man das Formteil entfernen möchte, eine leichte und wirksame Abnahmemöglichkeit für das Formteil ergeben.

Das Quetschen oder Klemmen kann dadurch ausgeführt werden, daß

30 man einen Plastikslauch längs Erstreckung des Formteiles legt und ihn mit einer elastischen Bandage umwickelt, bis das Formteil aushärtet.

- 5 -

Das doppelkanalige Schlauchnetzwerk schafft ferner ein Mittel, mit dem, wenn man einen Auslaß vorsieht, das Netzwerk mit warmem oder kaltem Medium beschickt werden kann, um das von dem Formteil umgebene Körperglied wenn nötig zu erwärmen oder zu kühlen. Darüberhinaus kann der zweite Kanal mit einem viskosen Medium gefüllt werden, so daß im Bedarfsfall ein Mechanismus zur Dämpfung oder Stoßaufnahme vorhanden ist.

Eine erfindungsgemäße Herstellungsweise für die erfindungsgemäße Konstruktion beinhaltet das Übereinanderlegen mindestens zweier Plastikbögen, Verbindung der Bögen zur Bildung eines Netzwerkes von untereinander verbundenen schlauchförmigen Durchlässen sowie Entfernung des Plastikmaterials zwischen benachbarten Durchlässen. Zur Bildung des doppelkanaligen Schlauchnetzwerkes werden drei Bögen übereinandergelegt, wobei die jeweils außen liegenden Bögen mit dem zwischenliegenden Bogen verbunden werden.

Das Netzwerk kann dadurch faserverstärkt werden, daß mindestens eine Faserlage zwischen die Kunststoffböden gebracht wird und Einlässe und Auslässe können dadurch erzeugt werden, daß man jeweils ein Ventil zwischen die Bögen plaziert und die Verbindung so vornimmt, daß das Ventil dann in gleitende Verbindung mit den Schlauchdurchlässen bei der Bildung des Netzwerkes kommt.

Ein weiterer Vorteil ist, daß die Konstruktion selbsthaltend ist und an jedem Ort eingesetzt werden kann.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen ergeben sich aus weiteren Unteransprüchen.

Weitere Vorteile und besondere Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich im einzelnen unter Bezug auf die nachfolgende detaillierte Beschreibung, die in Verbindung mit der beigefügten Zeichnung erfolgt.

- Figur 1 ist eine Draufsicht auf eine Konstruktion gemäß der vor-  
liegenden Erfindung,  
Figur 1a zeigt ein Detail der Konstruktion nach Figur 1,  
Figur 2 ist eine Schnittdarstellung gemäß Schnittlinie 2-2  
5 der Figur 1,  
Figur 3a ist eine Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform  
eines Netzwerkes nach Figur 1,  
Figur 3b ist eine Schnittdarstellung der Ausführungsform nach Figur 3a  
bei aufgeblasenen Schläuchen,  
10 Figur 4 zeigt die Draufsicht auf einen Abschnitt eines Netzwerkes  
gemäß der Erfindung in einem Gittermuster,  
Figur 5 zeigt einen Abschnitt des Ausführungsbeispiels nach Figur 4  
mit Verbindung eines Einlaßventiles,  
Figur 6 zeigt einen Querschnitt durch ein Einlaßventil für die  
15 Konstruktion nach den Figuren 1 und 4,  
Figur 7 zeigt die Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel  
der Konstruktion gemäß der vorliegenden Erfindung in Quadrille-  
form,  
Figur 8 ist eine Seitenansicht der Anordnung nach Figur 7,  
20 Figur 9 zeigt die Konstruktion nach Figur 7 in fertig zusammen-  
gefügtem Zustand,  
Figur 10 zeigt im Schnitt ein Detail gemäß Detailkreis X der Figur 9,  
Figur 11 ist ein Querschnitt durch das Schlauchwerk nach Figur 7 in  
gequetschtem Zustand,  
25 Figuren  
12a+12b sind Draufsichten auf vorgeformte Formteile gemäß der vor-  
liegenden Erfindung,  
Figur 13 zeigt einen Querschnitt durch eine Doppelkammerspritze zur  
Einbringung aushärtbaren Materiales in das Netzwerk nach  
30 den Figuren 1, 4 und 7,  
Figur 14a zeigt eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel  
der Konstruktion gemäß der Erfindung,  
Figur 14b ist die Unteransicht des Ausführungsbeispiels nach Figur 14a,

- Figur 14 c ist ein Schnitt gemäß Linie XIV-XIV der Figur 14a,  
Figur 15 illustriert das Verfahren zur Herstellung einer  
Konstruktion nach Figur 16,  
Figur 16 zeigt einen Abschnitt eines Netzwerkes, hergestellt  
5 entsprechend dem Verfahren gemäß der Erfindung.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 beinhaltet die Konstruktion gemäß der vorliegenden Erfindung ein Netzwerk 10 von Schläuchen 20, beinhaltend im wesentlichen sich horizontal erstreckende Schläuche 21 sowie sich im wesentlichen vertikal erstreckende Schläuche 22. Das  
10 Netzwerk 10 hat eine netzartige Konfiguration mit Löchern 11 zwischen den horizontalen und den vertikalen Schläuchen, um ein Strecken in horizontalen und vertikalen Richtungen, ebenso wie längs der diagonalen zu ermöglichen.

Wie in Figur 1a gezeigt, beinhaltet das Netzwerk vorzugsweise Extra-  
15 material 24 an den Verbindungen der Schläuche 21 und 22, um ein Biegen an den Verbindungspunkten zu ermöglichen und ein Knicken der Schläuche so klein wie möglich zu halten.

Das Netzwerk der Schläuche 20 ist so konstruiert, daß alle diese Schläuche in leitender Verbindung miteinander stehen und um einen  
20 Medieneinlaß zu ihnen zu schaffen, ist mindestens ein Einlassventil 30 vorgesehen. Das Netzwerk kann wahlweise auch mit einem Auslaßventil 40 aus Gründen, die nachfolgend im einzelnen erläutert werden, versehen sein.

Figur 2 zeigt den Querschnitt des Schlauchnetzwerkes nach Figur 1 in einer bevorzugten Ausführungsform. Das Schlauchwerk 20 ist von einkanaliger Art und ist im aufgeblasenen Zustand dargestellt. Das originär zur Verfügung gestellte Netzwerk für die Bildung des Formteiles ist im Inneren der Schläuche luftleer, die Einfüllung  
5 eines Mediums sehr leicht zu machen.

Bei Verwendung wird ein aushärtbares Material wie beispielsweise ein Kunstharz in flüssiger Form in die Einlaßventile 30 eingegeben, und zwar so, daß alle Schläuche des Netzwerkes vollständig ge-  
10 füllt werden. Alternativ kann das Schlauchwerk eine reaktionsfähige Substanz beinhalten, wie beispielsweise die in der US-PS 4 143 655 im einzelnen beschriebenen Polymere und eine Reaktionsflüssigkeit, wie beispielsweise warmes Wasser, kann in das Rohrwerk eingegeben werden, um den Aushärtungsprozeß in Gang zu  
15 setzen. Vor dem Aushärten wird das Netzwerk um den Teil des Körpers herumgewickelt, der immobilisiert werden soll, und das Netzwerk wird durch geeignete Mittel während des Aushärtens des Materiales an Ort und Stelle gehalten. Nach dem Aushärten ist ein passendes Formteil gebildet. Es ist ersichtlich, daß dank  
20 der netzartigen Konfiguration des Netzwerkes 10 das Formteil anfänglich sowohl in horizontaler wie in vertikaler Richtung gestreckt werden kann, wenn es um den zu immobilisierenden Abschnitt des Körpers herumgewickelt wird, so, daß es sich der entsprechenden Kontur genau anpaßt, während das Formteil nach  
25 dem Härten nicht zu seiner Ursprungsform zurückkehrt.

Figur 2 zeigt ein weiteres Merkmal der Erfindung, und zwar einen Schwamm oder ein sonstiges Weichmaterial 50 auf der Unterseite des Rohrwerkes, das den Körper während der Bildung des Formteiles kontaktiert. Das Material 50 bildet ein Polster zwischen dem  
30 Körper und dem gehärteten Material in den Schläuchen.

Die Figuren 3a und 3b illustrieren ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, bei dem doppelkanalige Schläuche zur Bildung des Netzwerkes 10 benutzt werden. Figur 3a zeigt die Schläuche

in zusammengelegtem Zustand, Figur 3b zeigt die Schläuche in aufgeblähtem bzw. gefülltem Zustand. In diesem Fall hat jedes Kanalsystem mindestens ein eigenes Einlaßventil. Das Schlauchwerk ist aus drei Elementen 25, 26 und 27 gebildet, die übereinandergelegt und an ihren Ecken verbunden sind.

Im Anwendungsfall wird bei dem doppelkanaligen Schlauchnetzwerk der untere Kanal, d. h. der zunächst am Körper liegende, zumindest teilweise mit einer Luftfüllung 29 versehen. Der obere Kanal wird mit dem aushärtbaren strömungsfähigen flüssigen Material 28 gefüllt. Vor dem Aushärten wird das Netzwerk um den betroffenen Teil des Körpers herumgewickelt und an Ort und Stelle gehalten und man läßt das aushärtbare Kunststoffmaterial 28 dann aushärten. Nach dem Aushärten kann man nun den unteren Kanal entweder lüften, wenn das Formteil zu fest anliegt, oder aufblasen, wenn das Formteil zu lose liegt, so daß man eine optimale Einstellung des Formteiles an die Körperkontur erhält. Der untere Kanal kann wiederum polsternes Material 50 beinhalten, wie im Fall der einkanäligen Schläuche nach Figur 2.

Figur 4 zeigt eine abgewandelte Konfiguration des Netzwerkes 10', das gitterförmig ausgebildet ist und ein Strecken in vertikalen und horizontalen Richtungen ermöglicht. Das Netzwerk 10' beinhaltet die diagonal verlaufenden Schlauchabschnitte 21' und 22' sowie dazwischliegende Löcher 11'.

Figur 5 zeigt die Verbindung des Einlaßventiles 30' in Bezug auf das Netzwerk 10' nach Figur 4. Das Ventil ist in Figur 6 im Detail gezeigt. Es beinhaltet einen Stutzenabschnitt 32, der einstückig mit dem Ventilkörper 31 ist und es ist ein Einwegklappenventil 34 vorgesehen, das an den den Einlaß bildenden Abschnitt 33 des Ventiles angelenkt ist. Das Ventilstück 34 verhindert das Ausströmen des Materiales aus dem Ventil 31 heraus, erlaubt aber die Einspritzung von härthbarer Flüssigkeit oder Luft in das Schlauchwerk.

Figur 13 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Spritze, die benutzt werden kann, um strömungsfähiges Material in das Netzwerk mittels des Ventiles 30 einzubringen. Die Spitze 67 der Spritze 60 paßt in den Einlaßabschnitt 33 des Ventiles 30 und stößt das ange-  
5 lenkte Ventilstück 34 aus dem Weg, so daß die Injektion des Materiales möglich ist. Sobald die Spitze 67 der Spritze fortgenommen ist, wird das Material an einem Rückströmen aus dem Ventil 30 heraus durch das Ventilstück 34 gehindert.

Die Doppelkammerspritze 60 nach Figur 13 ist ein erprobter Weg  
10 zur Einbringung des aushärtbaren Materiales in das Netzwerk, ohne daß man zunächst die Komponenten des Materiales miteinander vermischen muß. Die Spritze 60 hat einen rohrförmigen Körper 61 mit zwei Kammern 63 und 64 zur Bevorratung der Kunstharzkomponenten. Der Kolbenmechanismus 62 stößt das Material durch die Mischkammer 65,  
15 die den statischen Mischweg 66 aufweist, so daß das dort herauskommende Materialgemisch dort dann zeitgerecht aushärtet. Es kann andererseits auch daran gedacht werden, die Kunstharze zuvor miteinander zu vermischen und das Gemisch dann in eine einkammrige Spritze einzugeben und dann in das Netzwerk zu injizieren, bevor  
20 das Material Gelegenheit hatte, auszuhärten.

Bei der Spritze nach Figur 13 sind Membranen 68 und 69 vorgesehen, um die Kunstharzkomponenten vor einem vorzeitigen Miteinandervermischen zu bewahren. Die Membranen können leicht durch Druckausübung auf den Kolben 62 zerbrochen werden.

25 Die Figuren 7 - 10 zeigen eine weitere Ausführungsform eines Werkes 110 zur Bildung eines orthopädischen Formteiles. Das Netzwerk 110 hat eine Quadrilleform und beinhaltet horizontale Schlauchabschnitte 122 und vertikale Schlauchabschnitte 121 sowie von ihnen gebildete Löcher 111. Es ist ersichtlich, daß diese  
30 Art von Konstruktion in diagonale Richtungen gestreckt werden kann.



Das doppelkanalige Schlauchwerk des Netzwerkes 110 bildet effektiv einen oberen Schlauchbereich 125 und einen unteren Schlauchbereich 127, die in einem Zentralabschnitt 126 verbunden sind. Der obere Schlauchbereich 125 hat ein Einlaßventil 130a zur Aufnahme einer aushärtbaren Flüssigkeit und der untere Schlauchbereich 127 hat ein Einlaßventil 130b für die Beschickung mit Luft.

Der obere Schlauchbereich 125 ist so konfiguriert, daß er einen überlappenden Abschnitt 125a hat, der dazu dient, eine Verbindung zu bilden, die in das Netzwerk 110 um einen Körperbereich herumgewickelt wird. Wie im einzelnen in den Figuren 9 und 10 gezeigt, wird das Netzwerk so rund gewickelt, daß es eine zylindrische Struktur bildet, wobei der überlappende Abschnitt 125a das andere Ende des Abschnittes 125 überlappt. Sprüht man ein wenig des aushärtbaren Materiales, das die Schlauchbereiche 125 füllt, auf oder verwendet man einen anderen Kleber 110, kann der überlappende Abschnitt 125a festgesetzt werden, so daß sich ein geschlossenes Formteil ergibt.

Es kann erwünscht sein, während des Aushärtens des Materiales den Schlauchbereich 125 längs einer Linie des überlappenden Abschnittes 125a und längs einer weiteren Linie entgegengesetzt dazu zu klemmen oder zu quetschen, wie in Figur 11 illustriert. Die Quetschung schafft einen Abschnitt, der kein Harz enthält und somit leicht mit einer Schere oder einem anderen Schneidinstrument zerschnitten werden kann, wenn man das Formteil abnehmen will. Die Schaffung von zwei derartigen Quetschlinien ergibt die Möglichkeit, längs einer Linie zu schneiden und die andere Linie als Biegeelenkbereich für zwei Hälften des Formteiles zu benutzen.

Dank der einfachen Art und Weise, in der die Konstruktion gemäß der vorliegenden Erfindung vor Einbringung des aushärtenden Materiales und vor dessen Aushärtung manipuliert werden kann, kann die Konstruktion in einfacher Weise für die verschiedenen

Anwendungsfälle vorgeformt werden. Wie in den Figuren 12a und 12b gezeigt, kann das Netzwerk in eine L-förmige Konfiguration 210 vorgeformt werden, die dann als Ellenbogenformteil oder als Knieformteil eingesetzt werden kann, oder das Netzwerk kann auch in Form eines Handschuhes 310 vorgeformt werden, so daß dann ein Formteil für das Handgelenk oder die Finger gegeben ist.

Die Figuren 14a - 14c zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel des Netzwerkes gemäß der Erfindung, das nicht streckbar ist, das aber sehr leicht herzustellen ist und auch sehr leicht als Formteil zu benutzen ist. Das Netzwerk 410 hat ein regelmäßiges Muster von Löchern und beinhaltet doppelkanalige Schläuche mit den Kanälen 425 und 427, die durch das Glied 426 getrennt sind und es hat ferner ein Netz- oder Maschengewebe 70, das an den Punkten 71 mit dem Schlauchwerk verbunden ist. Mittels des Maschengewebes wird die Verteilung der Kräfte ausgeglichen, so daß nach Füllung des Kanals 425 mit aushärtbarem Material ein weniger ausgeprägtes Muster auf der Haut verbleibt, wenn das Formteil abgenommen wird.

Die Figuren 15 und 16 illustrieren die Verfahrensweise, mit der das Netzwerk 410 in erfindungsgemäßer Weise hergestellt wird.

Das schlauchförmige Netzwerk wird zunächst dadurch gebildet, daß man die drei Bögen 1 - 3 übereinanderlegt. Ein übliches Preßgesenk wird gegen die drei Bögen gepreßt und schneidet gleichzeitig die Löcher 411 aus und bildet dabei eine von dem Druck hervorgerufene Verbindung längs der Linie 412, die ein jedes Loch umgibt, sowie längs des Perimeters des gesamten Netzwerkes. Als Ergebnis wird ein Netzwerk gebildet, bei dem alle gebildeten Schläuche untereinander für jedes Kanalsystem in leitender Verbindung miteinander stehen. Ferner ist die Konstruktion nach diesem Bildvorgang luftleer. Die Ventile können leicht während dieser Herstellung eingebracht werden, indem man sie zwischen die Bögen 1 und 2 sowie zwischen die Bögen 2 und 3 steckt und sie an Ort und Stelle während des Schneidens der Löcher und des Versiegeln der Kanten heiß versiegelt.

Das Netzwerk bzw. Maschengewebe 70 kann danach ebenfalls durch Heißsiegeln an den Punkten 21 zur Vervollständigung des Netzwerkes angebracht werden.

5 Darüberhinaus kann eine Schwammbasis gebildet werden, indem man einen Schwamm-Materialbogen, der auf einer Seite Klebstoff hat, an den bodenseitigen Kunststoffbogen andrückt, so daß der Klebstoff die Bögen zusammenhält. Der Schwamm-Materialbogen wird vorzugsweise vor dem Schneiden der Löcher angebracht.

10 Für die Herstellung eines orthopädischen Formteiles wird folgendes Beispiel gegeben:

Ein Netzwerk des Aufbaues gemäß Figur 4, hergestellt aus Polypropylen, wird mit einem schnell härtenden, klaren Epoxidharz, wie es unter dem Warenzeichen Ren Rapid gehandelt wird, gefüllt und um den Arm eines Patienten gewickelt. Das Netzwerk wird in  
15 der umwickelten Stellung mittels eines Bandes oder Streifens gehalten. Man läßt das Material während fünf Minuten aushärten. Nach dem Aushärten wird das Band bzw. der Streifen abgenommen.

Es versteht sich, daß die vorliegende Beschreibung verschiedene Ausführungsbeispiele darstellt und nicht beschränkend ist. Im  
20 Rahmen des Schutzbereiches der Patentansprüche sind zahlreiche Modifikationen und Abwandlungen möglich.

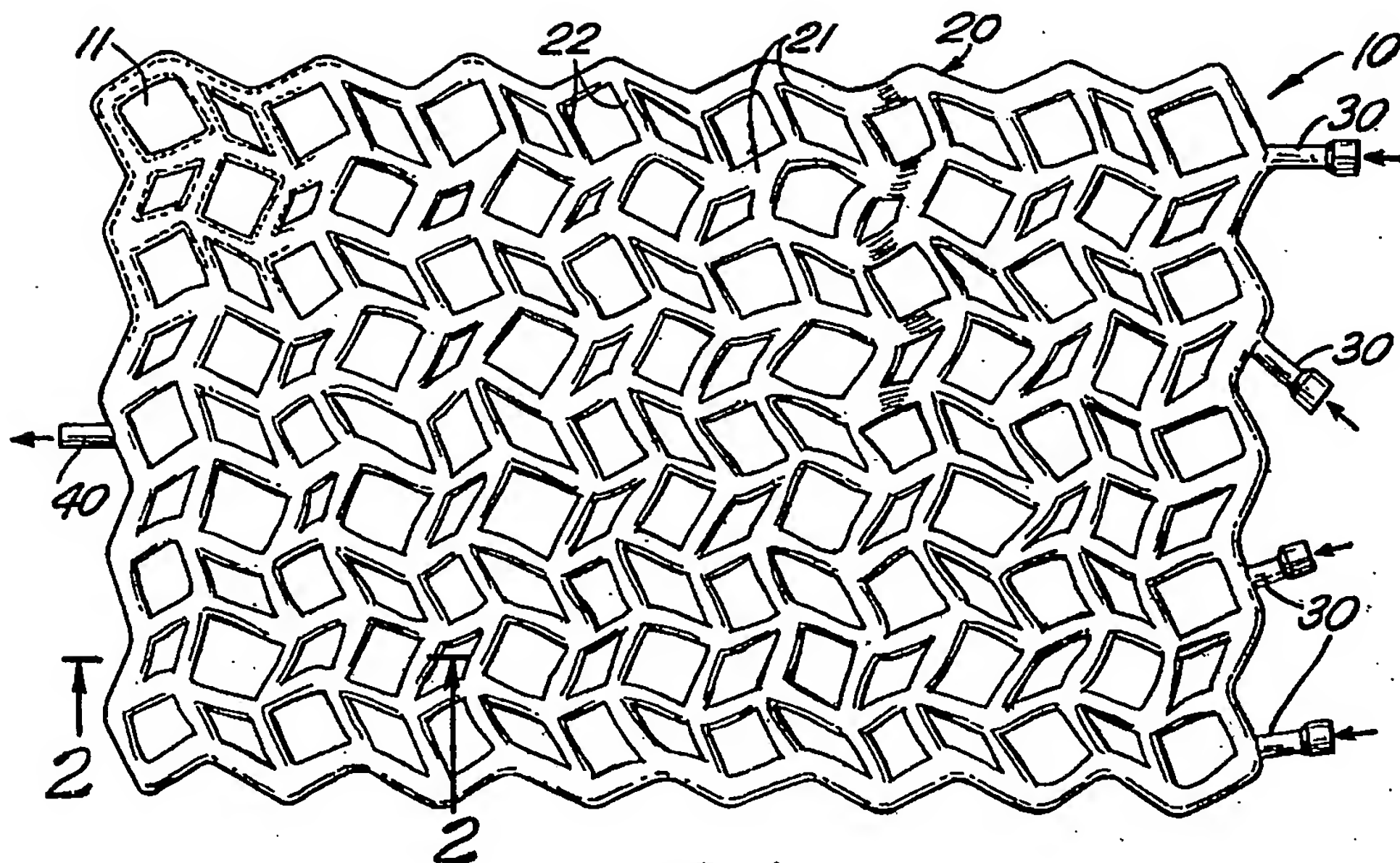


FIG. 1

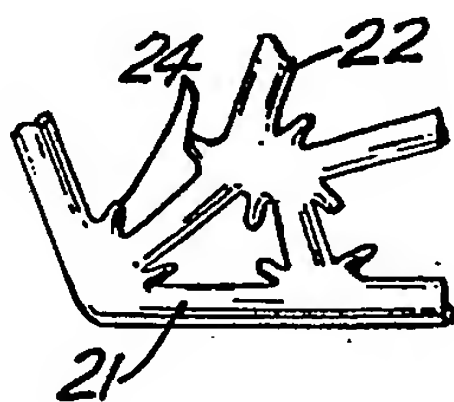


FIG. 1a

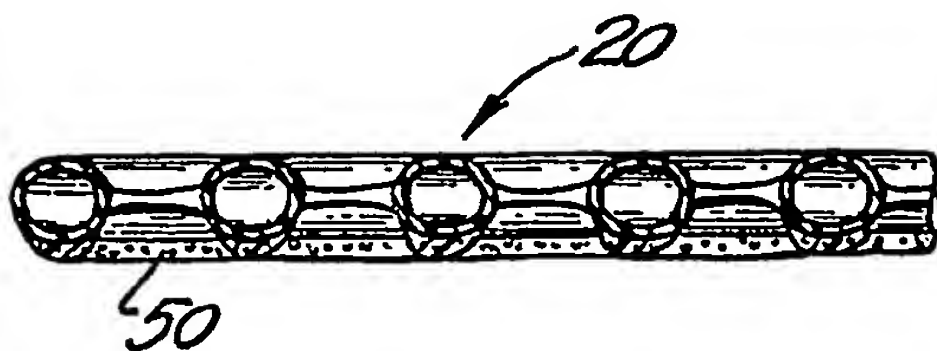


FIG. 2

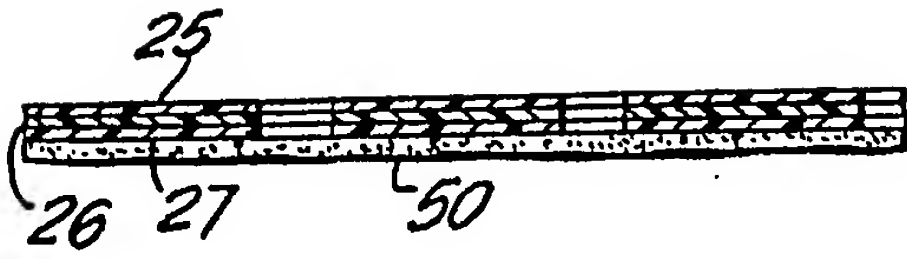


FIG. 3a

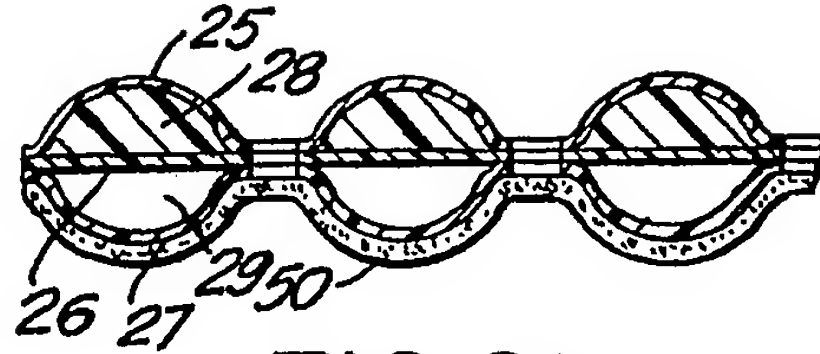


FIG. 3b

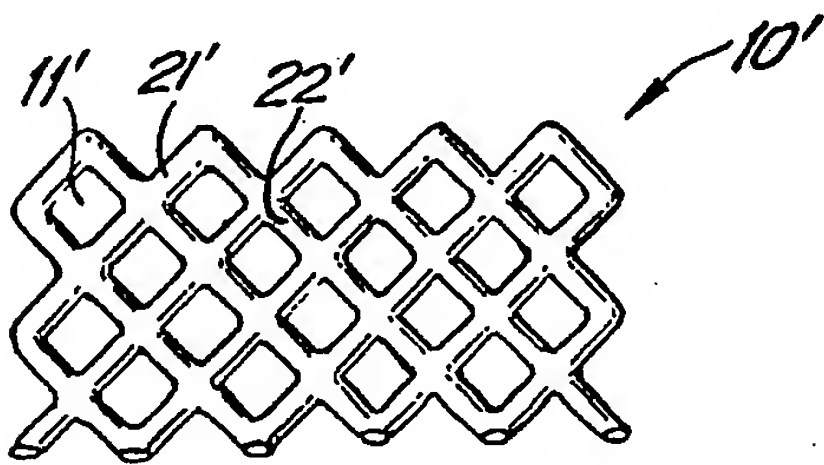


FIG. 4

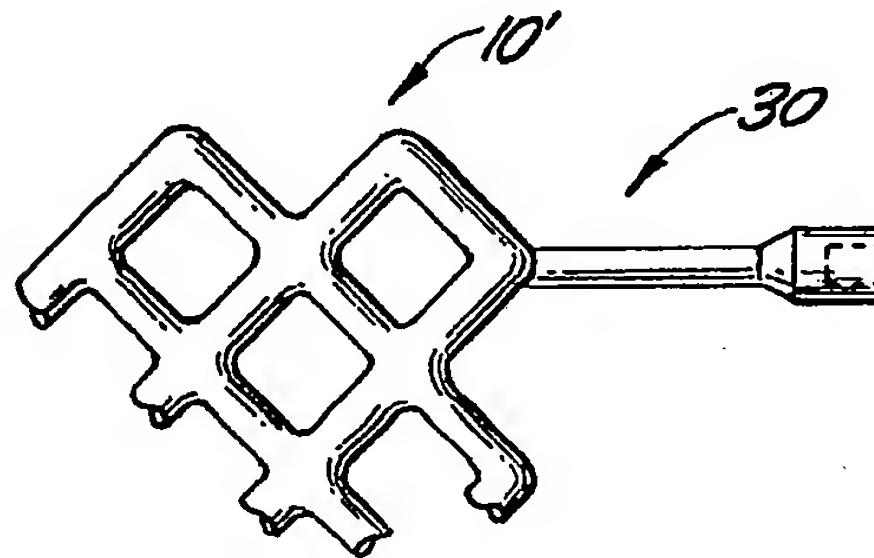


FIG. 5

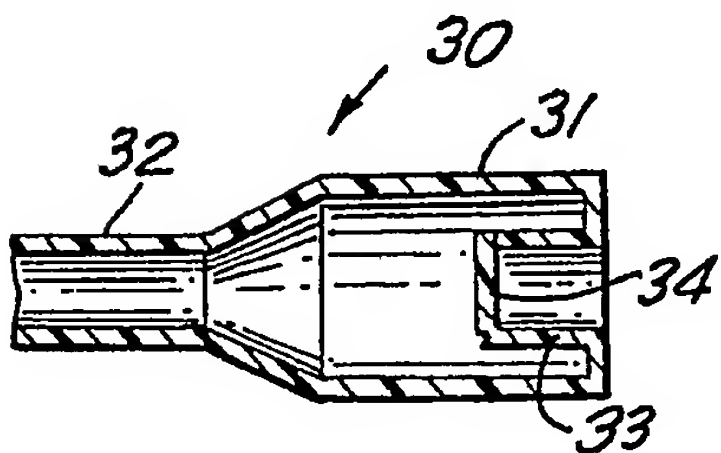


FIG. 6

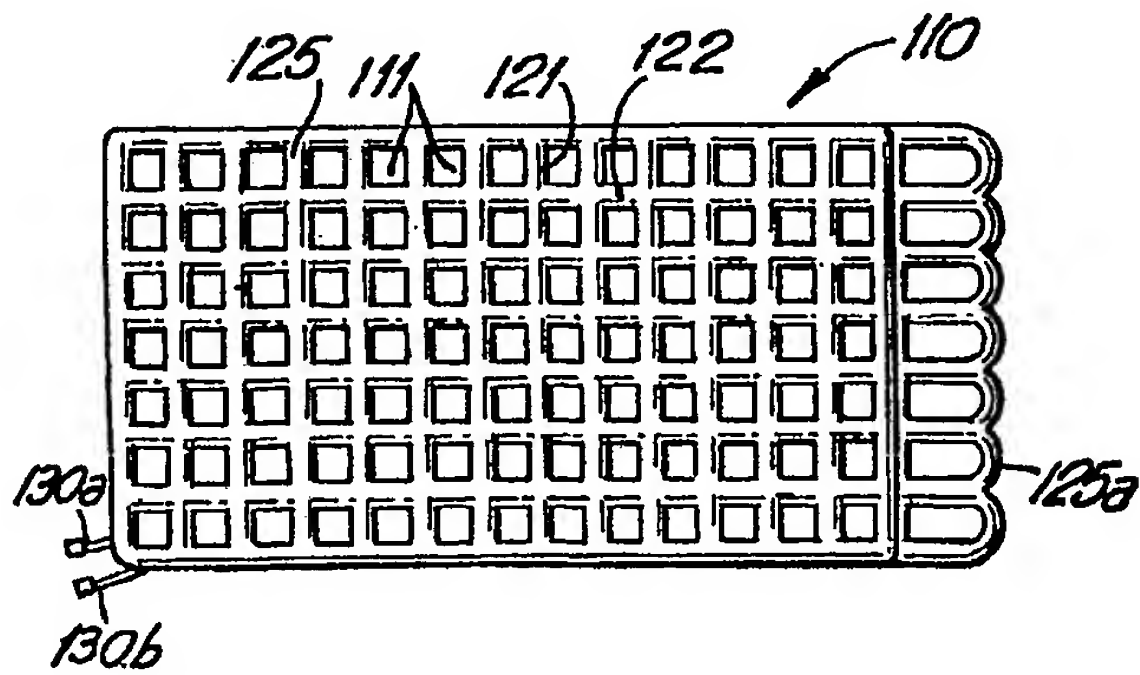


FIG. 7

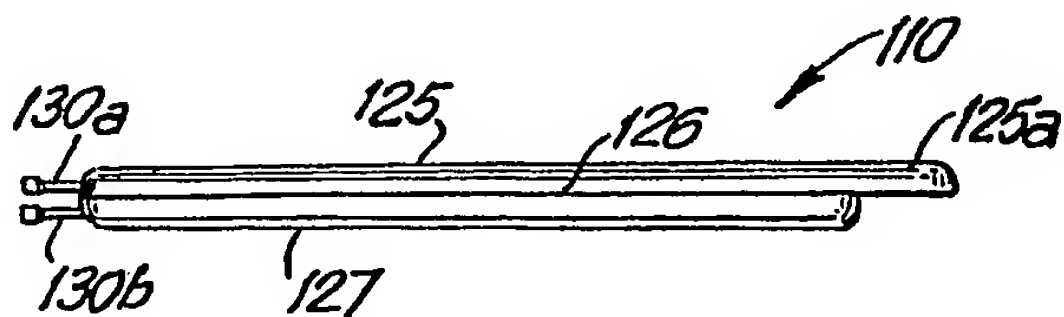


FIG. 8

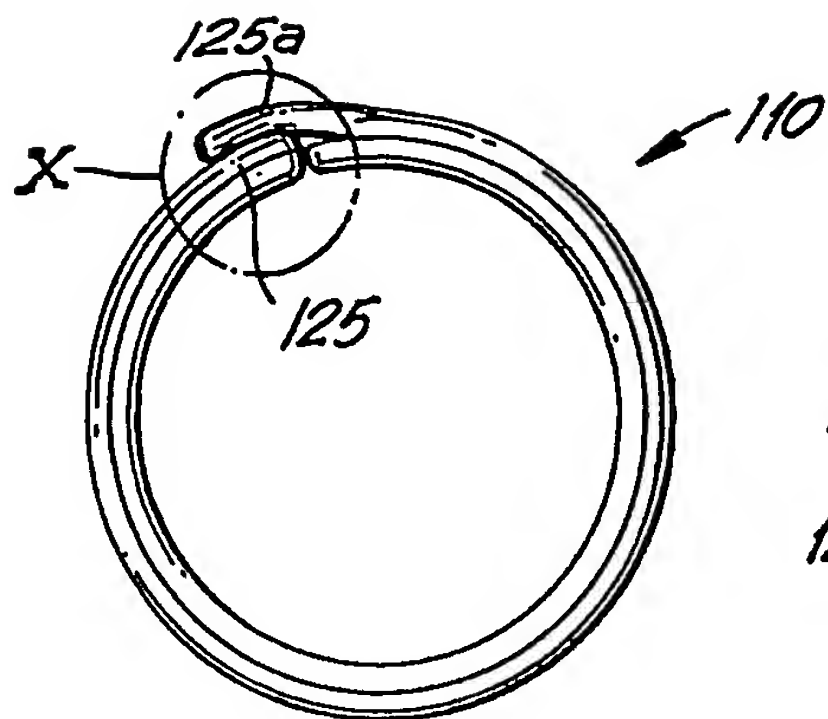


FIG. 9

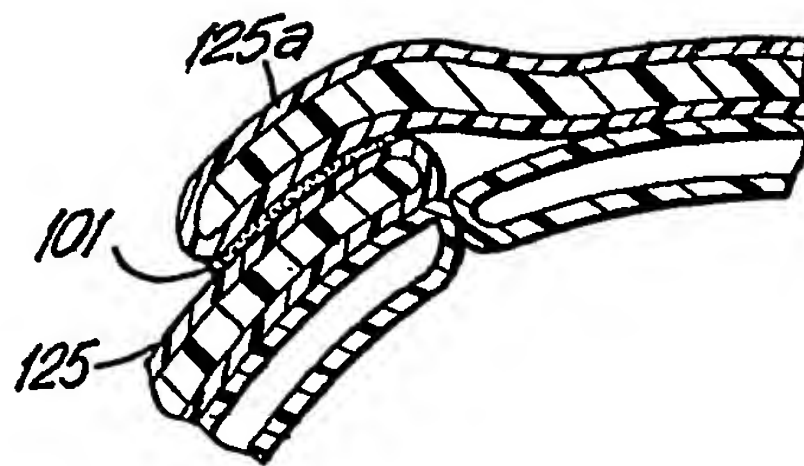


FIG. 10

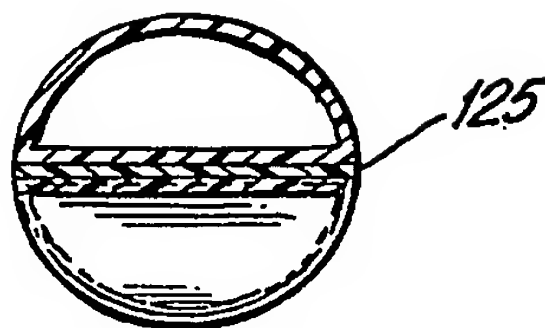


FIG. 11

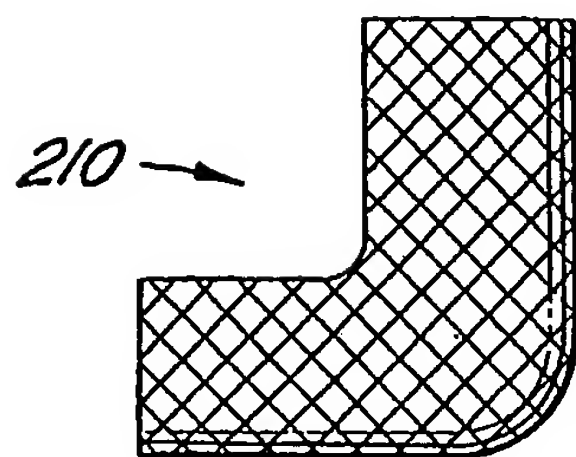


FIG. 12a

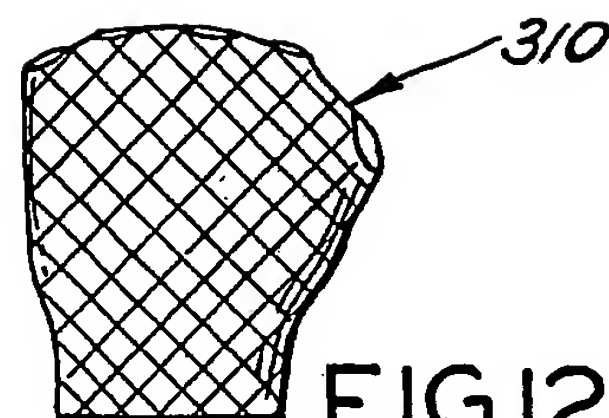


FIG. 12b

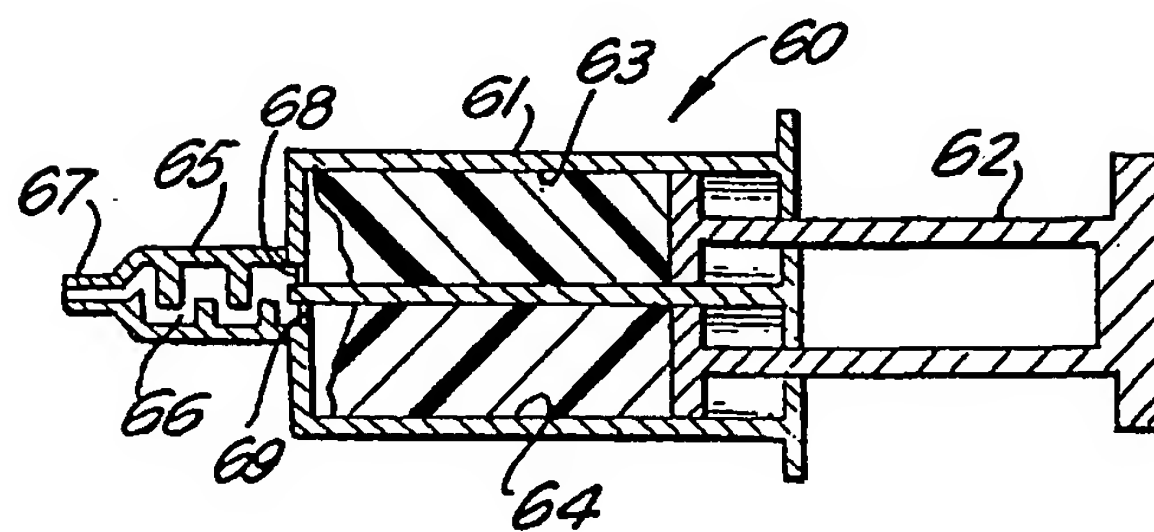


FIG. 13

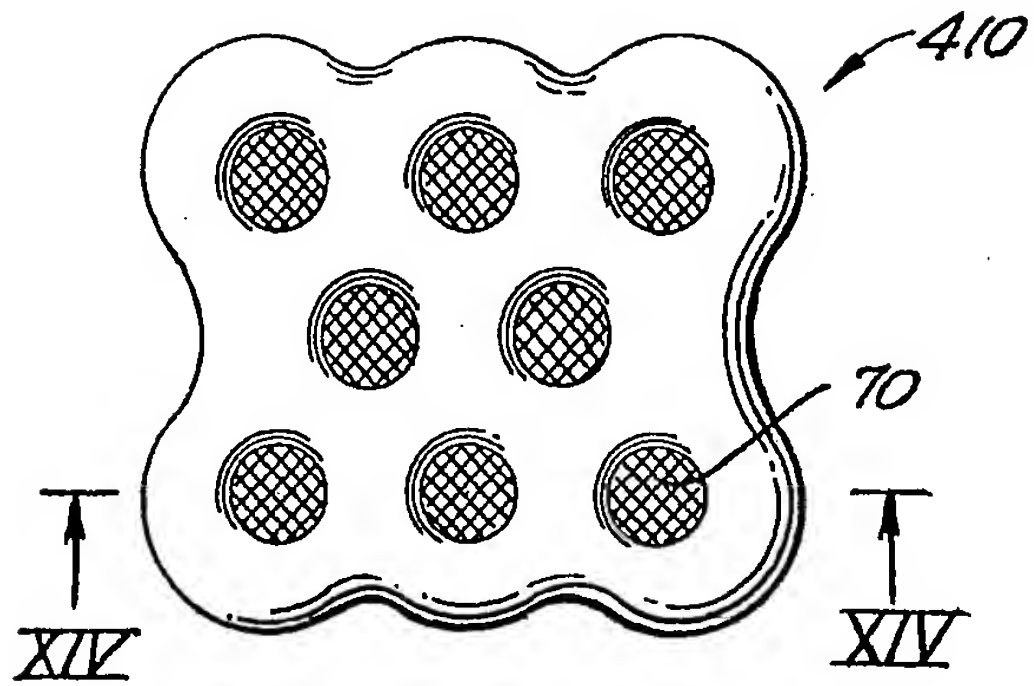


FIG. 14a

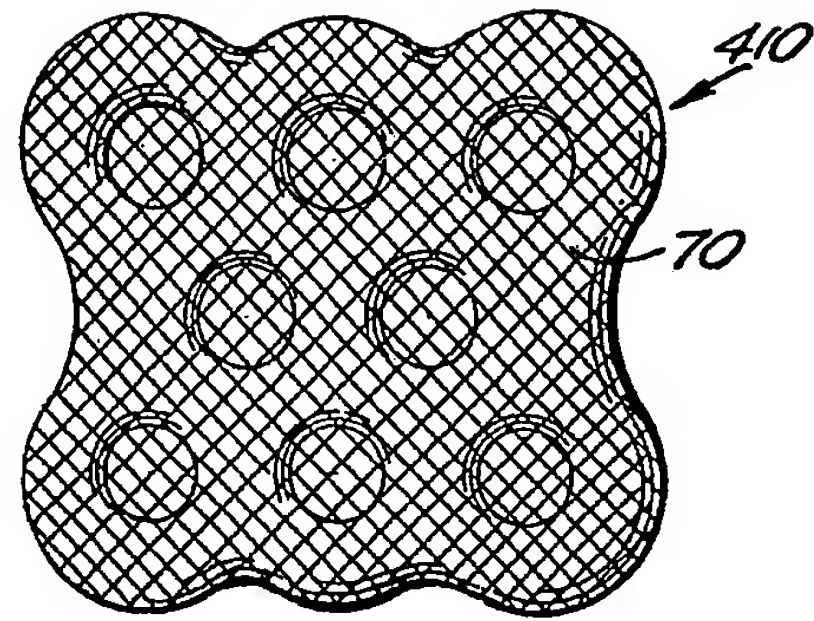


FIG. 14b

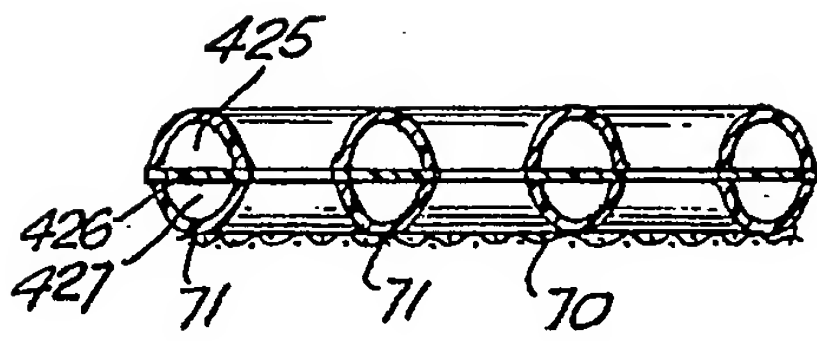


FIG. 14c

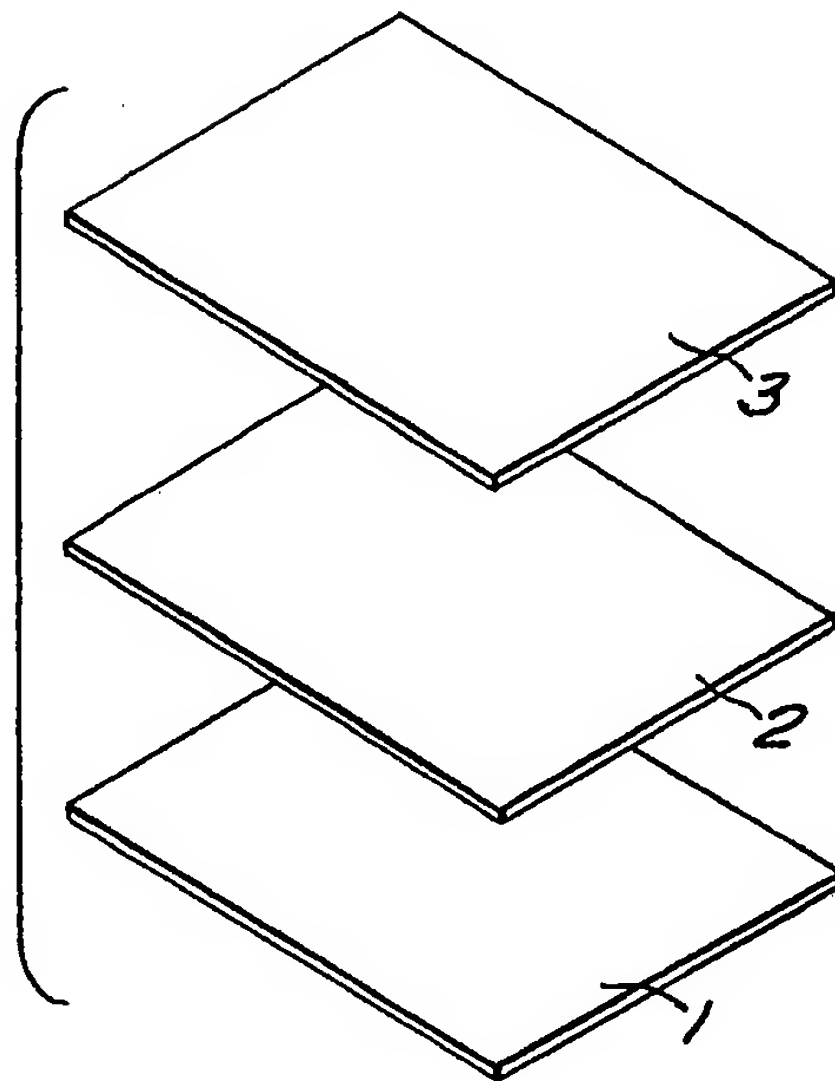


FIG. 15

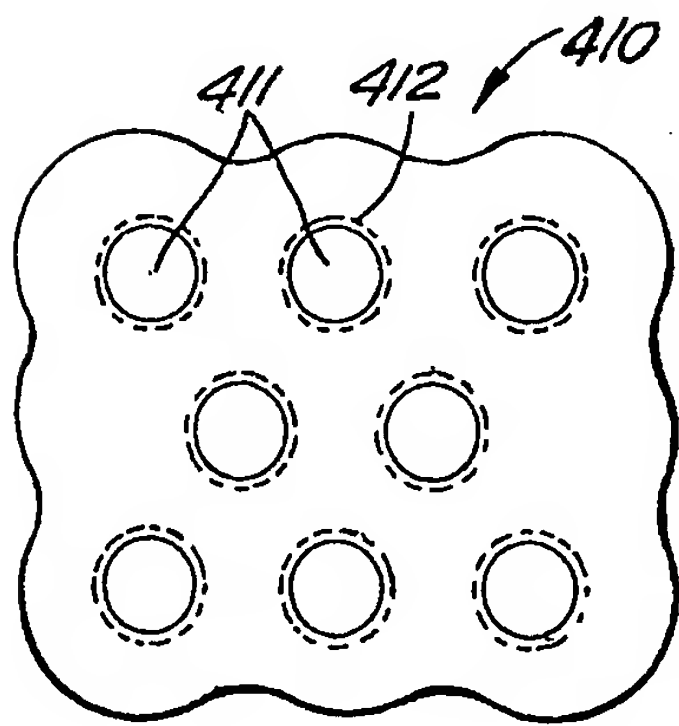


FIG. 16

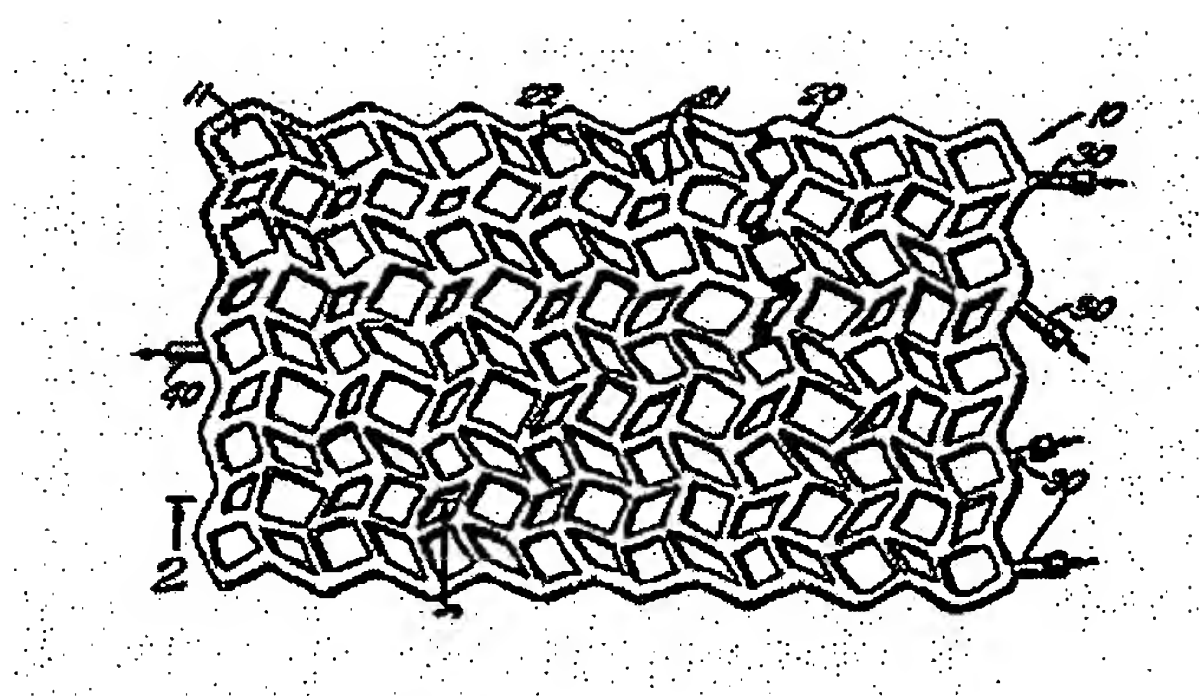


# Structure and method of forming an orthopaedic shaped article, and method of producing the structure

**Patent number:** DE3441883  
**Publication date:** 1986-05-22  
**Inventor:** RIND BRUCE DR MED [US]  
**Applicant:** RIND BRUCE DR MED [US]  
**Classification:**  
- **international:** A61F13/04  
- **europaean:** A61F13/04; A61L15/07  
**Application number:** DE19843441883 19841116  
**Priority number(s):** DE19843441883 19841116

## Abstract of DE3441883

The invention proposes a structure and method of forming an orthopaedic shaped article and a method of producing the structure, such that part of the body to be immobilised is surrounded by a flexible network of non-porous tubes which essentially are void of air at first and have at least one inlet. A flowable medium is then injected into the tube network, the medium being capable of rendering the network essentially rigid, and the tube network is kept detachably in place until the network has become rigid.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**